

КВАЗИКЛАССИЧЕСКИЕ СПЕКТРАЛЬНЫЕ СЕРИИ ОПЕРАТОРА ШРЁДИНГЕРА С ДЕЛЬТА-ПОТЕНЦИАЛОМ

Филатова Т.А.

Московский физико-технический институт, ф-т нанотехнологий и информатики,
Россия, г. Москва, ул. Максимова, 4, tatyana.filatova@gmail.com

В данной работе описаны спектральные серии следующего оператора Шрёдингера с дельта-потенциалом

$$\hat{H} = -\frac{\hbar^2}{2}\Delta + \hat{V}(\vec{x}) + \alpha \cdot \delta(\vec{x} - \vec{x}_0), \quad \alpha \in \mathbb{R}_+ \quad (1)$$

в квазиклассическом пределе $\hbar \rightarrow 0$ для случаев $x \in \mathbb{R}$, $\vec{x} \in S_a^2$, $\vec{x} \in S_a^3$. При $x \in \mathbb{R}$ рассматривалось 2 случая для гладкого потенциала $V(x)$: $V(x) \rightarrow \infty$, $|x| \rightarrow \infty$ и $V(x) \rightarrow 0$, $|x| \rightarrow \infty$. В случаях $\vec{x} \in S_a^2$, $\vec{x} \in S_a^3$ полагалось $V(\vec{x})=0$.

Под квазиклассической асимптотикой понимается асимптотическая формула, написанная в терминах классической механики, где все входящие в эту формулу величины выражаются через характеристики некоторого семейства фазовых траекторий. Иными словами в пределе $\hbar \rightarrow 0$ квантовым состояниям отвечают определённые классические движения. Целью данной работы было понять, как меняются классические движения при добавлении в квантовую задачу дельта-потенциала. Найденные классические движения для сформулированной квантовой задачи представляют собой совокупность траекторий гамильтоновой системы с особыми начальными условиями (которые явно задаются в случаях $\vec{x} \in S_a^2$ и $\vec{x} \in S_a^3$).

Литература.

1. *A. Tolchennikov*. Kernel and trace formula of the exponential of the Laplace-Beltrami operator on a decorated graph // Russian Journal of Mathematical Physics. 2008. Vol. 15, №1. P. 128-139.
2. *M.G. Krein*. The theory of self-adjoint extensions of semi-bounded Hermitian operators and its applications. I (Russian)// Matem. Sbornik. Vol. 20, 1947. P. 431-495
3. *Гейлер В.А., Маргулис В.А., Чучаев И.И.* Потенциалы нулевого радиуса и операторы Карлемана // Сибирский математический журнал, том 36, номер 4, год 1995.
4. *Лобанов И.С.* Спектральные свойства гамильтонианов явнорешаемых моделей мезоскопических структур: декорированные графы и квантовые точки. // Диссертация. Саранск: ГОУВПО «Мордовский Государственный Университет имени Н.П. Огарева», 2005. С. 63–78.
5. *Маслов В.П.* Квазиклассическое приближение для уравнений квантовой механики. – М.: Наука, 1976.